

02455219

TRANSFER MASK STRUCTURE FOR X-RAY EXPOSURE

PUB. NO.: 63-072119 [JP 63072119 A]  
PUBLISHED: April 01, 1988 (19880401)  
INVENTOR(s): KUBOTA HITOSHI  
FUSHIMI SATOSHI  
NAKAGAWA YASUO  
KUNI TOMOHIRO  
APPLICANT(s): HITACHI LTD [000510] (A Japanese Company or Corporation), JP  
(Japan)  
APPL. NO.: 61-215746 [JP 86215746]  
FILED: September 16, 1986 (19860916)  
INTL CLASS: [4] H01L-021/30; G03F-001/00  
JAPIO CLASS: 42.2 (ELECTRONICS -- Solid State Components); 29.1 (PRECISION  
INSTRUMENTS -- Photography & Cinematography)  
JAPIO KEYWORD: R115 (X-RAY APPLICATIONS)  
JOURNAL: Section: E, Section No. 646, Vol. 12, No. 304, Pg. 44, August  
18, 1988 (19880818)

ABSTRACT

PURPOSE: To observe or inspect a mask pattern and furthermore, form a transfer mask structure for X-ray exposure that is effective for a safeguard of the pattern as well by mounting, in such a manner as enables performing quick mounting or dismounting, a pellicle with a frame where a framing on the transfer mask is covered with the pellicle.

CONSTITUTION: A pellicle with a frame 4 is mounted on a transfer mask and the pellicle 4 with the frame is composed, covering a framing 4a consisting of, for example, Si and the like with the pellicle 4b in the whole surface and moreover, the pellicle 4 with the frame is mounted on the transfer mask in such a manner as enables performing quick mounting or dismounting. When a pattern is observed or inspected in accordance with standards of SEM and so on, the pattern is directly observed or inspected in conformity with the standards of SEM and others after dismounting the pellicle 4 with the frame. In the case where such observation and inspection for the pattern are complete, reassembling of the pellicle 4 with the frame permits the mask pattern to be protected with the pellicle film 4b.

⑫ Int. Cl.<sup>4</sup>

H 01 L 21/30  
G 03 F 1/00

識別記号

3 3 1  
G C A

庁内整理番号

M-7376-5F  
V-7204-271

⑬ 公開 昭和63年(1988)4月1日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑭ 発明の名称 X線露光用の転写マスク構造体

⑮ 特 願 昭61-215746

⑯ 出 願 昭61(1986)9月16日

⑰ 発 明 者 窪 田 仁 志 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所生産技術研究所内  
⑱ 発 明 者 伏 見 智 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所生産技術研究所内  
⑲ 発 明 者 中 川 泰 夫 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所生産技術研究所内  
⑳ 発 明 者 久 邇 朝 宏 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所生産技術研究所内  
㉑ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地  
㉒ 代 理 人 弁理士 小川 勝男 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

X線露光用の転写マスク構造体

2. 特許請求の範囲

1. 基板上にメンブレンを形成し、このメンブレン上に少なくともX線吸収材からなるパターンを形成したX線露光用の転写マスクにおいて、前記転写マスク上に、枠体にベリクル膜を張り付けた枠付ベリクル膜を着脱可能に装着したことを特徴とするX線露光用の転写マスク構造体。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、X線露光用の転写マスク構造体に係り、特にSEM等の電子ビームによる手段を用いてマスクのパターンの観察あるいは欠陥の検査を行うことができ、かつパターンの保護に好適なX線露光用の転写マスク構造体に関する。

(従来技術)

X線露光を用いる転写マスクは、従来第2図に示すように、Si基板1上にBNあるいはSi<sub>3</sub>N<sub>4</sub>

膜2を形成し、この上に必要に応じて緩衝膜3を形成し、X線吸収材である例えばAu等の材料を用いてパターン5を形成し、次にSi基板1をバックエッチし、最後にパターン5上に例えばポリイミド等の絶縁体の保護膜7を付着形成している。

ところで、通常このような転写マスクを用い、実際に回路パターンを形成する場合、このマスクのパターンに欠陥があったり、あるいはX線を吸収する異物があると、形成された回路パターンに欠陥が生じる。

そこで、マスクを製造した後、マスクのパターンの検査を行い、良品のものを使用している。

一般に、X線露光に用いる転写マスクは、0.5μm以下のパターン幅を有するもので、通常の可視光による検査は分解能の点から不可能なため、SEM等の電子ビームを用いた手段により検査を行う必要がある。

なお、この種の転写マスクの製造方法としては、特開昭57-162428号公報に開示されている技術がある。

## 〔発明が解決しようとする問題点〕

しかし、現在提案されている前述のごときポリイミド等の絶縁体の保護膜7がある転写マスクでは、SEM等で検査した場合、この保護膜7上に電荷が帯電し、著しく画質を劣化させたり、あるいは撮像することが不可能になり、マスクのパターンの十分な観察あるいは検査ができなかった。

本発明の目的は、前記従来技術の欠点をなくし、SEM等の電子ビームによる手段を用いてマスクのパターンの観察あるいは検査を行うことができ、しかもパターンの保護にも有効なX線露光用の転写マスク構造体を提供することにある。

## 〔問題点を解決するための手段〕

前記目的は、Au等のX線吸収材によるパターンを形成後、このパターンを保護するため、ポリイミド等の絶縁体の保護膜の代わりに、枠体にベリクル膜を張り付けた枠付ベリクル膜を着脱可能に装着したことによって達成される。

## 〔作用〕

枠付ベリクル膜は、形成されたX線吸収材から

なるマスクのパターンの保護に用いるが、これは着脱可能である。このため、SEM等で観察あるいは検査を行う場合は、この枠付ベリクル膜を外し、直接X線吸収材からなるパターンを観察あるいは検査することが可能である。

所期の観察あるいは検査の終了後は、再びこの枠付ベリクル膜を装着することによって、マスクのパターンを保護することが可能となる。

このように、SEM等で観察あるいは検査を行う場合のみ、保護膜としての枠付ベリクル膜を外し、観察あるいは検査を行うことができる。このため、従来の転写マスクのように、保護膜による帯電現象がなくなり、SEM等の電子ビームによる手段を用いてパターンの観察あるいは検査を十分に行うことが可能となる。

## 〔実施例〕

以下、本発明の一実施例を第1図を用いて説明する。

第1図は本発明の転写マスク構造体の一実施例を示す縦断面図である。

この実施例に示す転写マスクは、例えばAuのごとく、X線吸収材からなるマスクのパターン5を形成するまでの過程は、通常の成膜、リソグラフィ技術を利用して行われる。

すなわち、まず例えばSi基板1上にプラズマCVD等の成膜法によりBNあるいはSi<sub>3</sub>N<sub>4</sub>膜2を数μm厚に形成する。これらの膜は絶縁材であり、こわれやすいので、必要により例えばポリイミド等の絶縁材からなる絶縁膜3を塗布等により数μm厚に形成する。次に、X線吸収材からなる膜を数μm厚に成膜し、これにEBレジスト塗布、EB直接描画、現像、エッチングを行い、パターン5を形成する。ついで、Si基板をバックエッチし同図に示される形状のSi基板1とする。

前記転写マスク上には、枠付ベリクル膜4が装着されている。この枠付ベリクル膜4は、例えばSi等で構成された枠体4aに、ベリクル膜4bを一体に張り付けて構成されている。そして、この枠付ベリクル膜4は、前記転写マスク上に着脱可能に装着されている。また、この枠付ベリクル

膜4は転写マスク上に粘着材6を介して装着されており、この粘着材6により位置固定され、かつシールされている。

前記実施例の転写マスク構造体は、次のように使用され、作用する。

すなわち、前記転写マスクは前述のマスク製造工程が終了した時点で、形成されたマスクのパターンに欠陥があるか、否かの検査を行い、品質の保障をする必要がある。そうでなければ、このマスクを用いて作られた回路パターンに欠陥が生じてしまい、歩留まりの高い生産ができなくなる。

ところで、X線露光に使用される転写マスクは、そのパターン幅が0.5μm以下であり、通常の可視光による顕微鏡検査では見るのが困難であるため、SEM等の電子ビームによる手段が観察あるいは検査に最も有効である。

しかし、従来の転写マスクでは、パターン上にポリイミド等の絶縁体で形成された保護膜があるため、SEM等により電子ビームを照射した際、前記保護膜上に電荷が帯電し、パターンを観察あ

るいは検査することが難しい。

これに対して、本発明の実施例による転写マスク構造体では、SEM等によりパターンを観察あるいは検査する場合には、枠付ベリクル膜4を外して直接パターンをSEM等で観察あるいは検査する。

また、パターンの観察あるいは検査終了後は、再び枠付ベリクル膜4を装着することによって、ベリクル膜4bによりマスクのパターンを保護することができる。

前述のごとく、この実施例によれば、SEM等の電子ビームによる手段によりマスクのパターンを十分に観察あるいは検査することができ、品質の高いマスクを使用できるので、製品の歩留まりを向上させることができる。

#### 〔発明の効果〕

以上説明した本発明によれば、X線吸収材により形成されたパターンを有する転写マスク上に、前記パターンを保護するために、従来の絶縁体の保護膜に代えて、枠体にベリクル膜を張り付けた

枠付ベリクル膜を着脱可能に装着しており、枠付ベリクル膜を外し、SEM等により電子ビームを照射し、従来困難であったSEM等の電子ビームによる手段を用いて十分にマスクのパターンの観察あるいは欠陥の検査を行うことが可能である。これにより、品質の高いマスクを使用できるので、このマスクを使用して製造するLSI等の歩留まりを向上させる効果がある。

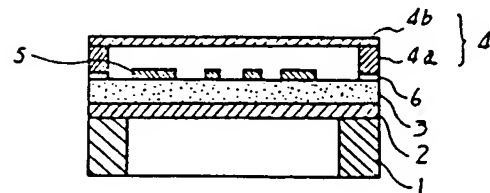
また、本発明によれば、パターンの観察あるいは検査の終了後は、再び転写マスク上に枠付ベリクル膜を装着し、マスクのパターンを保護する効果がある。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図はX線露光用の転写マスク構造体の一実施例を示す断面図、第2図は従来の絶縁体の保護膜をもつX線露光用の転写マスク構造体の断面図である。

- 1…Si基板、2…BNあるいは $\text{Si}_3\text{N}_4$ 膜、  
3…緩衝膜、4…枠付ベリクル膜、4a…枠体、  
4b…ベリクル膜、5…マスクパターン、  
6…粘着材、7…保護膜。

第1図



第2図

